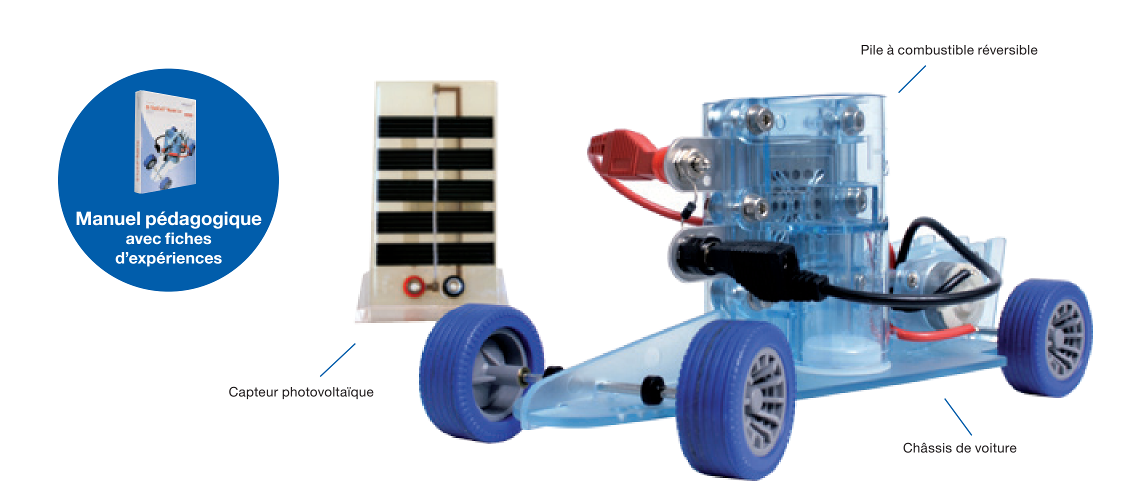
# Dr FuelCell® Model Car

Modèle réduit de voiture à pile à hydrogène et à énergie solaire pour l'enseignement

Manuel pédagogique avec fiches d'expériences





Appareil de mesures électriques et de charge


Génératrice à main


Boîte de rangement

**Le véhicule électrique Dr FuelCell® introduit le thème des énergies renouvelables, très simplement, dans les salles de classe. Les expériences proposées, et décrites dans le guide pédagogique, donnent un caractère ludique à la formation scientifique.**

Le modèle réduit de voiture peut fonctionner avec de l'énergie générée par une pile à combustible ou avec le capteur photovoltaïque. La pile à combustible réversible permet de produire facilement, sur place, de l'hydrogène. Tous les composants peuvent être librement combinés les uns aux autres. Le véhicule électrique robuste convient pour le travail en groupe ou individuel. Un manuel pédagogique ainsi que des documents d'accompagnement copiables et imprimables facilitent la préparation du cours.

### Domaines d'utilisation

Physique et chimie dans l'enseignement secondaire:

» Eau : élément ou composé chimique
» Réactions chimiques
» Conversion, stockage et consommation de l'énergie
» Circuits électriques
» Expérimenter, enregistrer, analyser
» Définition et suivi d'un protocole expérimental

### Exemples d'expériences

» Influence de l'orientation des capteurs photovoltaïques
» Comprendre l'électrolyse
» L'énergie hydrogène en action : travail, puissance, frottement
» Rendement
» Qu'est-ce qu'un système hybride?

**Produits**

| Dr FuelCell® Model Car Demo | Dr FuelCell® Model Car Complet |
|---|---|
| Permet de nombreuses expériences, claires et simples, en physique, chimie et technologie. | Avec appareil de mesures électriques et de charge. Génératrice à main en complément du capteur photovoltaïque. |
| » Pile à combustible réversible<br>» Capteur photovoltaïque<br>» Châssis de voiture<br>» Manuel pédagogique avec fiches d'expériences<br>» Bouteille remplie d'eau distillée<br>» Jeu de cordons | » Pile à combustible réversible<br>» Capteur photovoltaïque<br>» Châssis de voiture<br>» Appareil de mesures électriques et de charge<br>» Génératrice à main<br>» Manuel pédagogique avec fiches d'expériences<br>» Bouteille remplie d'eau distillée<br>» Jeu de cordons |
| Réf. 352 | Réf. 354 |

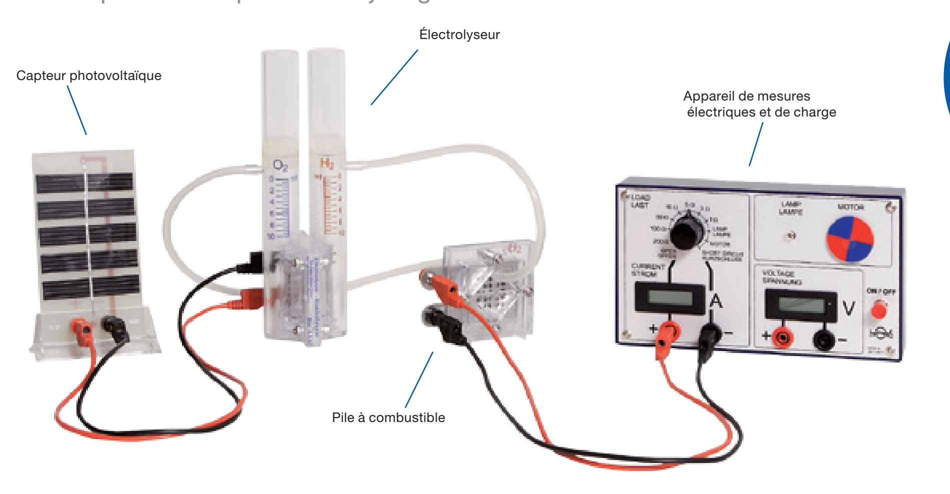
**Accessoire en option**

| | | |
|---|---|---|
| Lampe | Lampe spéciale pour la simulation de la lumière solaire | Réf. 314 |

Dimensions (l x H x P) : 345 x 160 x 280 mm, poids : env. 2,9 kg

# Dr FuelCell® Science Kit

Kit de TPs élèves pour l'étude de la technologie du solaire photovoltaïque et de l'hydrogène





Manuel pédagogique avec fiches d'expériences

Pile à combustible à méthanol


Pile à combustible en pièces détachées

Boîte de rangement

**L'équipement Dr FuelCell® Science Kit est un outil d'expérimentation sur les énergies renouvelables. 20 propositions d'expériences associées à des documents d'accompagnement variés font de ce kit un outil de premier choix pour le cours de physique et de chimie**

Les composants forment une chaîne complète de conversion d'énergie solaire en hydrogène. Ils peuvent être combinés entre eux. Le thème des énergies renouvelables peut être considéré aussi bien dans son ensemble, au niveau de la chaîne de conversion qu'isolément, au niveau des technologies solaire photovoltaïque et pile à combustible. Tous les composants peuvent être utilisés et étudiés individuellement.

Les documents scientifiques et pédagogiques fournis, avec plus de 20 expériences à réaliser, sont d'une grande aide pour la préparation du cours.

### Domaines d'utilisation

Physique et chimie dans l'enseignement secondaire:

» Molécules et réactions chimiques
» Vitesses de réaction
» Thermodynamique
» Électrochimie
» Conversion de l'énergie et rendement
» Mesure et interprétation de courbes caractéristiques
» Définition et suivi d'un protocole expérimental

### Exemples d'expériences

» 1ère loi de Faraday
» Électrolyse
» Influence de la distance de la source et de l'angle d'incidence des rayons lumineux sur le courant fourni par le capteur PV.
» Montage en série et en parallèle de cellules solaires et de piles à combustible
» Eau = 2 atomes d'hydrogène + 1 atome d'oxygène

**Produits**

| Dr FuelCell® Science Kit Basique | Dr FuelCell® Science Kit Complet |
|---|---|
| Une grande variété d'expériences de base en physique, chimie ou technologie | Expériences de base et d'approfondissement sur différents types de pile à combustible |
| » Capteur photovoltaïque<br>» Électrolyseur<br>» Pile à combustible<br>» Appareil de mesures électriques et de charge<br>» Documents et manuel pédagogique (en anglais) | » Capteur photovoltaïque<br>» Électrolyseur<br>» Pile à combustible<br>» Pile au méthanol<br>» Pile en pièces détachées<br>» Appareil de mesures électriques et de charge<br>» Documents et manuel pédagogique (en anglais) |

**Accessoire en option**

| | | |
|---|---|---|
| Lampe | Lampe spéciale pour la simulation de la lumière solaire | Réf. 314 |
| Génératrice à manivelle | À utiliser avec le Science Kit « Basique » pour la simulation de l'énergie éolienne | Réf. 345 |

Dimensions (l x H x P) : 430 x 150 x 310 mm, poids : env. 5,6 kg

Heliocentris

# Dr FuelCell® Professional

Équipement pour les TPs et la démonstration, pour l'étude de la technologie du solaire photovoltaïque et de l'hydrogène

Manuel pédagogique avec fiches d'expériences

Consommateur
Appareil de mesure
Pile à combustible double
Capteur photovoltaïque
électrolyseur
Lampe disponible comme accessoire en option

**Le « Dr FuelCell® Professional » est destiné aux démonstrations professeur et aux TPs élèves. Il forme une chaîne complète associant l'énergie photovoltaïque à la technologie hydrogène.**

Les technologies du photovoltaïque et de la pile à combustible peuvent être étudiées non seulement en détail mais aussi en interaction. Des composants de grande taille et des affichages faciles à lire conviennent parfaitement pour les présentations en groupe. Des propositions d'expériences et un manuel pédagogique simplifient la préparation du cours. Le système peut aussi être aisément manipulé par les étudiants.

### Domaines d'utilisation

Physique et chimie dans l'enseignement secondaire:

» Molécules et réactions chimiques
» Vitesses de réaction
» Thermodynamique
» Électrochimie
» Conversion de l'énergie et rendement
» Mesure et interprétation de courbes caractéristiques

### Exemples d'expériences

» Caractéristique courant - tension du capteur photovoltaïque et de la pile à combustible
» 1ère loi de Faraday
» Électrolyse
» Rendement énergétique d'un électrolyseur et d'une pile à combustible
» Thermodynamique : processus électrochimiques
» Montage en série et en parallèle de piles à combustible
» Eau = 2 atomes d'hydrogène + 1 atome d'oxygène

**Produits**

| Dr FuelCell® Professional Demo | Dr FuelCell® Professional Complet |
|---|---|
| De nombreuses expériences claires et concrètes pour le cours de physique, chimie et technologie. | Expériences variées et représentation claire des données de mesure par un appareil de mesure. |
| » Électrolyseur<br>» Pile à combustible double<br>» Capteur photovoltaïque<br>» Charge<br>» Manuel pédagogique avec fiches d'expériences (en anglais) | » Électrolyseur<br>» Pile à combustible double<br>» Capteur photovoltaïque<br>» Charge<br>» Appareil de mesure<br>» Manuel pédagogique avec fiches d'expériences (en anglais) |
| Réf. 391 | Réf. 392 |

**Accessoire en option**

| | | |
|---|---|---|
| Lampe | Lampe spéciale pour la simulation de la lumière solaire | Réf. 314 |
| Appareil de mesure | Mesurer le courant et la tension ( complément à Ref. 391) | Réf. 379 |

Dimensions (l x H x P) : 600 x 840 x 460 mm, poids : env. 10,1 kg

# Clean Energy Trainer

Kit d'expérimentation pour génération, stockage et fourniture d'énergie

**Le Clean Energy Trainer représente un micro-réseau d'énergie renouvelable complet. Il combine production solaire et éolienne avec un stockage d'énergie basé sur l'hydrogène.**

Conçu pour des besoins de formation basiques, les étudiants peuvent observer l'intégralité de la chaîne de conversion énergétique et découvrir les différentes technologies. Le logiciel d'apprentissage et d'expérimentation permet de simuler différents profils de charge et de temps. Cela exige des étudiants qu'ils combinent les différents composants énergétiques selon différentes configurations afin de répondre à la fourniture ou à la demande énergétique.

Les étudiants développent des compétences de base en dimensionnement de systèmes d'énergie renouvelable.

Générateur éolien

Projecteur

Ventilateur

Logiciel [1]

Module solaire

Contrôleur de données USB

Électrolyseur

Stockage d'hydrogène

Pile à combustible démontable



### Caractéristiques du produit

» Mesure et expérimentation assistées par ordinateur
» Les composants peuvent être utilisés séparément et combinés
» Instructions complètes et guide d'expérimentation
» Assistance logicielle :
  » Simulation de profils de charge / de source
  » Visualisation des paramètres d'exploitation
  » Génération de courbes caractéristiques

### Avec manuel d'utilisation et guide d'expérimentation



### Vue d'ensemble des produits

| Article | Contenu | N° d'article |
|---|---|---|
| Clean Energy Trainer | » Générateur éolien<br>» 2 x module solaire<br>» 4 x stockage de gaz 30 ml<br>» 2 x électrolyseur<br>» Pile à combustible démontable<br>» Simulateur de charge (maison)<br>» Contrôleur de données USB<br>» Logiciel informatique<br>» Anémomètre<br>» Capteur de luminosité<br>» Manuel et guide d'expérimentation | 410 |
| **Accessoires** | | |
| Double projecteur | | 421 |
| Ventilateur | | 422 |

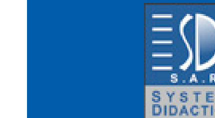
### Exemples d'expériences

» Courbe de comportement et courbe caractéristique d'un module solaire
» Courbe de comportement et courbe caractéristique d'un générateur éolien
» Rendement d'un électrolyseur
» Rendement d'une pile à combustible
» Génération d'hydrogène à partir de sources renouvelables
» Alignement optimal de sources renouvelables

[1] Ordinateur non fourni dans le kit












**Systèmes Didactiques SARL**
Savoie Hexapole - Actipole 3
Rue Maurice Herzog
F73420 Viviers du Lac
Tél : 04 56 42 80 70
Fax : 04 56 42 80 71
Xavier.Granjon@systemes-didactiques.fr
www.systemes-didactiques.fr

Products_RB_FR_1302

**Récapitulatif du contenu de ce catalogue « Technologie Hydrogène »**

**Enseignement Scientifique et Technologique:**

- Dr Fuel Cell® Model Car pour TPs élèves de base.
- Dr Fuel Cell® Science Kit pour TPs élèves de base.
- Dr Fuel Cell® Professional pour démonstration professeur et TPs élèves
- Clean Energy Trainer, Kit d'expérimentation pour la génération, le stockage et la fourniture d'énergie
- Instructor Training System, Pile 50 W, instrumentée, sur panneau.

**Enseignement Supérieur et R&D**

- Nexa® Training System 1,2 kW, pour l'étude de la conception, des installations et de l'hybridation
- Solar Hydrogen Extension, Équipement complémentaire pour la production d'hydrogène
- New Energy Lab, Alimentation hybride multi-sources pour la formation technologique
- Instructor Integration System, kit pile 50 W OEM et accessoires pour réalisations spéciales (ex : pour voiture RC)
- FC-42 Evaluation Kit, Système de tests et d'analyse de piles à combustible de 360 W ou 720 W
- Nexa® Integration System, kit pile 1200 W OEM et accessoires pour réalisations spéciales
- Fuel Cell Lab
- Générateur d'hydrogène. Réservoir d'hydrure

**Coupon réponse pour en savoir plus**

À retourner à Systèmes Didactiques par FAX ou Email aux coordonnées ci-dessous

Dans le cadre d'un:

o projet.................................... o demande de crédit....................................... o information générale..................................

o Je souhaite recevoir la **documentation** sur les produits cochés ci-dessus

o Je souhaite recevoir une offre de **prix** sur:..........................................................................................................

NOM, Prénom:...................................................... Fonction:.........................................................................................

Établissement:.................................................................. Service/Bâtiment:............................................................................

Code Postal/Ville:...............................................................................................................................................

Tél:......................................................... Fax:......................................................... **e-mail**:.............................................................




# Technologie des piles à combustible Photovoltaïque, hydrogène, éolien

Pour l'enseignement en Physique, Chimie, STL et STI2D



